190

Aus der chirurgischen Klinik zu Giessen.

# ÜBER DIE BEHANDLUNG VON PSEUDARTHROSEN DURCH BLUTINJEKTION NACH BIER.

---

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

**hohen medizinischen Fakultät**

der

Grossherzoglich Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen

vorgelegt von

LUDWIG LEUN

approb. Arzt aus Grossen-Linden.

---

Giessen 1906

von Münchow'sche Hof- und Universitäts-Druckerei (O. Kindt).

Aus der chirurgischen Klinik zu Giessen.

# ÜBER DIE BEHANDLUNG VON PSEUDARTHROSEN

## DURCH BLUTINJEKTION NACH BIER.

---

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

**hohen medizinischen Fakultät**

der

Grossherzoglich Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen

vorgelegt von

LUDWIG LEUN

approb. Arzt aus Grossen-Linden.

---

GIESSEN 1906

von Münchow'sche Hof- und Universitäts-Druckerei (O. Kindt)

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät zu Giessen
Referent: Professor Dr. Poppert.

Die modernen sozialen Einrichtungen stellen an den Arzt die erhöhte Anforderung, Patienten in möglichst kurzer Zeit dem Berufsleben zurückzugeben. Besonders tritt diese Forderung an ihn heran bei der Behandlung von Knochenbrüchen; gehört doch die grosse Menge der Patienten, die aus diesem Grunde in ärztliche Behandlung kommen, der arbeitenden Klasse an. Schnelle, sichere Heilung und grösstmöglichste Gebrauchsfähigkeit eines verletzten Gliedes wird hier verlangt.

Unter der heutigen chirurgischen Technik, besonders auch, seitdem uns in den Röntgenstrahlen ein so vorzügliches diagnostisches Hilfsmittel an die Hand gegeben ist, hat die Heilung von Knochenbrüchen bedeutende Fortschritte gemacht. Schlechtgeheilte oder gar gänzlich unkonsolidierte Frakturen sind zur Seltenheit geworden. Nach Karmilow kommt noch auf etwa 300—400 Frakturen eine Pseudarthrose.

Kommt nun eine Fraktur in der üblichen Zeit, die erfahrungsgemäss der einzelne Knochenbruch unter Würdigung der vorliegenden Verhältnisse, des Lebensalter etc. zur Heilung braucht, nicht zur Konsolidation, so muss der Arzt durch einen zweckmässigen Eingriff diesem Übelstand abhelfen.

Die Bezeichnung Pseudarthrose wird in der Regel auf alle Knochenbrüche mit ausgebliebener knöchernen Heilung angewandt; ein wirkliches „falsches Gelenk“

findet sich indess in den seltensten Fällen. Ein solches kann dadurch zur Ausbildung kommen, dass sich durch die Reibung das eine Fragment halbkugelich abrundet, während das andere wie eine Gelenkpfanne ausgehöhlt wird. Dadurch, dass die Fragmentenden sich noch mit einem hyalinen Knorpelbelag überziehen und das Periost und das benachbarte Bindegewebe sie wie eine Gelenkkapsel umschliessen, wird das Ganze einem wirklichen Gelenk noch ähnlicher. Meist aber bleiben die beiden Frakturstücke ohne jede Verbindung miteinander, oder es bilden sich zwischen ihnen bindegewebige Verwachsungen, zuweilen auch mit Einschluss von Knorpelinseln. Es ist überhaupt nicht immer mit Sicherheit zu sagen, ob wir es in einem gegebenem Falle mit einem Knochenbruch mit verzögerter Konsolidation oder schon mit einer ausgesprochenen Pseudarthrose (im weiteren Sinne) zu tun haben.

Die Ursache einer ungenügenden oder ausbleibenden Callusbildung nach Frakturen kann in meiner konstitutionellen Anomalie liegen, häufiger aber ist sie rein lokaler Natur. Sie wird hin und wieder beobachtet bei akuten und chronischen Infektionskrankheiten, wie Lues, Typhus, Scorbut etc., ferner auch bei Diabetes mellitus, bei Krankheiten der Schilddrüse, bei Erkrankungen des Zentralnervensystems, bei Frauen auch in der Schwangerschaft und nach langdauernder Laktation. Auch das Lebensalter ist auf die Knochenheilung von Einfluss; nach einer Statistik von P. Bruns soll das Kindes- und Greisenalter weniger zu Pseudarthrose disponieren als gerade das mittlere Alter.

Was die lokalen Ursachen anbelangt, so steht hier eine ungünstige Beschaffenheit der Fraktur in erster Linie. Schrägbrüche, weites Auseinanderstehen oder Dislokation der Bruchstücke erschweren oder verhindern eine knöcherne Konsolidation. So heilen beispielsweise Patellarfrakturen ohne operativen Eingriff meist mit fibröser

Zwischenmasse. „Je grösser der Defekt an Knochensubstanz ist, um so ungünstiger sind die Chancen für eine schnelle und genügend feste Konsolidation.“ Am schnellsten kommen die nichtkomplizierten Brüche zur Heilung, die eine einfache Kontinuitätstrennung darstellen. Sind dagegen die Frakturenden zersplittert, sodass einige Knochenstückchen entweder ganz losgelöst sind oder nur noch an zerquetschten Periostfetzen hängen, so ist die Gefahr einer Pseudarthrosenbildung eine wesentlich grössere. Auch die Zwischenlagerung von Muskeln, Sehnen, Sequestern oder Fremdkörpern (Kugeln) kann eine knöcherne Konsolidation verhindern.

Bei komplizierten Frakturen ist es oft die Eiterung, welche eine Heilung verzögert oder verhindert, aber es kann auch unter Umständen im Gegenteil eine allzupeinliche Antisepsis, die jeden Reiz von der Bruchstelle fernhält, die Ursache werden.

Auch eine sehr geringe Grösse und mangelhafte Ernährung des einen Fragments, wie dies bei den intracapsulären Schenkelhalsfrakturen der Fall ist, kann eine Pseudarthrosenbildung hervorrufen. Oft ist auch bei aufgehobener Innervation, z. B. in gelähmten Extremitäten eine erhebliche Verzögerung der Callusbildung bemerkt worden. Ebenso geben Frakturen, die durch Carcinome, Echinococcen etc. bedingt sind, bezüglich einer knöchernen Heilung eine schlechte Prognose.

Zuletzt kann aber auch eine fehlerhafte Behandlung eine Konsolidation unmöglich machen. Hierher ist zu rechnen eine mangelhafte Reposition der Fragmente, eine zu lang fortgesetzte Anwendung einer intensiven Kälte, da durch dieselbe die Wucherung der Gewebe, die die Heilung bewirken soll, zu sehr niedergehalten wird.

Auch ein zu lockerer oder zu fester Verband, oder eine nicht genügend lange Fiaktion einer Fraktur können als Ursache einer Pseudarthrose in Betracht kommen.

Die durch einen unkonsolidierten Knochenbruch hervorgerufenen Störungen können ganz unbedeutender Natur sein, aber auch bis zur Erwerbsunfähigkeit des Trägers führen. Je lockerer die Verbindung zwischen den beiden Knochenenden ist und je höhere mechanische Anforderungen an die betreffenden Knochen gestellt werden, um so mehr werden sie sich bemerkbar machen. Pseudarthrosen der Rippen sind z. B. meist ganz ohne Belang, auch ein Arm mit Pseudarthrose des Olecranon kann noch für leichtere Verrichtungen vollkommen brauchbar sein, dagegen ist die Funktionsfähigkeit eines Beins mit Pseudarthrose des Femur aufs Schwerste geschädigt. Hat ein Gliedabschnitt zwei Knochen, so kann bei Pseudarthrose des einen der andere durch die vermehrte Anstrengung hypertrophieren und noch eine genügend feste Stütze abgeben.

Was die Behandlung der Knochenbrüche mit mangelhafter oder ausgebliebener Callusbildung anbelangt, so sind im Laufe der Zeit eine Reihe von Methoden ausgebildet worden, von den einfachsten Hautreizen bis zu nicht unbedeutenden operativen Eingriffen.

Ist der Grund der ausbleibenden Heilung in einer Allgemeinerkrankung zu suchen, so ist natürlich auch das betreffende Leiden zu behandeln und neben der Frakturbehandlung eine spezifische Kur einzuleiten.

Innerlich hat man durch Gaben von Kalk- und Phosphorpräparaten die knöcherne Heilung zu unterstützen versucht.

Dass der Verlust oder die Erkrankung der Schilddrüse verlangsamend auf die Knochenneubildung einwirkt, haben Versuche am strumiprivierten Kaninchen gelehrt (Steinlin). Auf Grund dieser Experimente hat man auch, namentlich in Frankreich, bei Knochenbrüchen mit verzögerter Konsolidation Schilddrüsenpräparate mit Erfolg gegeben.

Was die lokale Behandlung der Pseudarthrosen anbelangt, so basieren dieselben fast alle auf der Erfahrung, dass durch Reize auf die Bruchstelle und durch das Hervorrufen einer leichten Entzündung (Hyperaemie) an derselben eine Knochenneubildung angeregt wird. Die einfachste und älteste Methode besteht in der Applikation von Reizmitteln auf die die Bruchstelle bedeckende Haut (Jodtinktur, Canthariden etc.) oder in der Injektion von chemisch reizenden Flüssigkeiten (z. B. Terpentinöl) zwischen die Fragmente. Gerade die subkutane Injektion von Terpentinöl ist in letzterer Zeit wieder häufig mit Erfolg angewandt worden. Auch hat man nach Spaltung der Weichteile zwischen Knochen und Periost mit Terpentinöl getränkte Gaze eingelegt. Den gleichen Zweck hat man auch dadurch zu erreichen gesucht, dass man die Fragmente täglich kräftig aneinander rieb und zwar so lange bis eine genügende Reizung an der Bruchstelle eintrat.

Mit gutem Erfolg ist auch die Elektrolyse angewandt worden und besonders die venöse Stauung. Letztere, die schon dem von Bier angegebenem Verfahren, das hier besonders besprochen werden soll, überführt, besteht darin, dass man die Extremität zentral von der Frakturstelle mit einem mächtig angezogenen Gummirohr umschnürt. Um die entstehende Hyperaemie auf die Frakturstelle zu lokalisieren, kann man auch das Glied ober- und unterhalb derselben mit einer Binde einwickeln.

Schon mehr dem operativen Verfahren nähert sich die Methode, die Bruchstelle mit dem Messer freizulegen und Elfenbein- oder Knochenstifte in die Bruchenden einzuschlagen. Es empfiehlt sich, wenn die Verhältnisse es gestatten, die angeführten Behandlungsnoten mit einem Gips-Gehverband zu kombinieren, da auf diese Weise der Reizzustand besser unterhalten wird. Ja man kann in leichteren Fällen mit einem derartigen Verband schon allein

zum Ziele kommen. Selbstverständlich ist es dringend geboten vor jedem Eingriff eine genaue Röntgenaufnahme zu machen, da man so in vielen Fällen den Grund der ausgebliebenen Heilung feststellen kann.

In den letzten 10—15 Jahren sind diese mehr abwartenden Methoden immer mehr und mehr zu Gunsten der operativen Behandlung verlassen worden, zu denen man früher nur schritt, wenn man auf eine andere Weise nicht zum Ziele kam. Ist dieselbe doch jetzt auch, unter dem Schutz der Aseptik ausgeführt, ziemlich gefahrlos. Am häufigsten hat man die Resektion mit nachfolgender Knochennaht oder Vernagelung der Fragmente ausgeführt. In letzter Zeit sind auch günstige Resultate mit der plastischen Methode erzielt worden, die man auch schon früher bei Frakturen mit grösserem Kontinuitätsdefekt angewandt hat. Besonders hat man die Autoplastik mit dem gestielten Hautperiost-, oder Hautperiostknochenlappen nach Müller ausgeführt. Gelinsky hat aus der Rostocker Klinik eine Anzahl nach dieser Methode behandelter Fälle veröffentlicht, die sehr günstige Resultate aufweisen. Wenn auch keine der erwähnten Behandlungsarten absolut sicher von Erfolg begleitet ist, so braucht man doch noch äusserst selten zur Amputation zu schreiten, wie dies früher öfters geschah, wenn, namentlich bei Pseudarthrosen, an der unteren Extremität, trotz Schienen- oder Stützapparat genügende Festigkeit nicht zu erzielen war.

Eine neue Behandlungsmethode für Kochenbrüche mit mangelhafter oder ausgebliebener Callusbildung, unter teilweise ganz neuen Gesichtspunkten, ist von Bier angegeben worden. Diesem verdienstvollen Forscher ist es gelungen in einer Reihe von Fällen durch Injektion von Blut an die Bruchstelle bemerkenswerte Resultate zu erzielen.

Bier hat sich zu den von ihm vorgenommenen Versuchen von folgenden Erwägungen leiten lassen.

Jedes Gewebe bedarf zum Wachstum und zur Regeneration eines Reizes der notwendigen Nahrungsstoffe. So kommt beispielsweise eine Weichteilwunde in kurzer Zeit zur Verheilung. Hier ist der Reiz in der Verletzung selbst gegeben; er bewirkt eine Hyperaemie der betreffenden Stelle und somit eine vermehrte Nahrungszufuhr für die Neubildung von Zellen.

Beim Knochen nun haben viele Forscher und Aerzte die Erfahrung gemacht, dass sich derselbe ähnlich wie embryonales Gewebe passiv ernähren lasse. Es ist oft beobachtet worden, dass eine aus irgend einem Grund bestehende venöse Hyperaemie eines Gliedes das Längen- und Dickenwachstum des Knochens wesentlich gefördert hat. Auf dieser Erfahrungstatsache gründet sich das von v. Dumreicher und Helferich angegebene Verfahren, eine künstlich hervorgerufene venöse Hyperaemie zur Heilung von Knochenbrüchen zu verwenden.

Auch die äussere Applikation von chemischen Flüssigkeiten oder das Einspritzen solcher, das Reiben der Bruchenden aneinander etc. bedeuten ja im Grunde genommen nichts anderes. Auch hier ruft der Reiz, „die entstehende Entzündung", eine Hyperaemie an der Bruchstelle hervor und schafft somit grösseres Nahrungsmaterial für den Knochen herbei. Nicht der Reiz als solcher bewirkt also nach Bier die vermehrte Callusbildung, sondern derselbe wirkt mittelbar durch die Hyperaemie.

Jedoch braucht nach seinen Erfahrungen die Hyperaemie noch keine gesteigerte Ernährung zu machen, denn die verschiedenen Gewebe haben ja ganz verschiedene Ernährungsbedingungen. Für den Knochenbruch liegt in dem Bluterguss der Hauptreiz und zugleich auch das beste Ernährungsmaterial für den jugendlichen Callus.

Die allgemein verbreitete Ansicht, dass Blutergüsse hemmend auf die Knochenneubildung einwirken, kann nach Bier einer vorurteilslosen Betrachtung keinen Stand halten.

Denn da die Heilung immer unter dem Einflusse der zwischen und um die Bruchenden ergossenen Blutmenge erfolgt, so kann dieselbe sogar von Nutzen sein. Dafür sprechen auch ganz entschieden die Erfahrungen, dass komplizierte Knochenbrüche, auch wenn eine Infektion nicht eingetreten ist, sowie genähte, viel längere Zeit zur Heilung brauchen als subkutane. „Der Grund für die verzögerte Callusbildung", sagt Bier, „ist mir jetzt klar: Wir räumten die Blutergüsse aus und stillten sorgfältig die Blutung". Auch der Einwand, dass bei Naht der Bruchenden dieselben zu fest aufeinander gefügt würden und dadurch die Callusbildung verzögert werde, könne nicht mehr standhalten, seitdem unter Zuhilfenahme der Röntgenstrahlen subkutane Brüche sehr genau eingerichtet werden können, eine verzögerte Heilung dadurch aber nicht beobachtet worden sei.

Dass auch bei anderen Bindegeweben grosse Blutergüsse zu mächtigen Gewebsneubildungen führen, lehrt die Erfahrung. Deshalb räumt man dieselben auch aus. Auch Knochenbrüche mit starken Blutergüssen heilen häufig mit sehr starker Callusbildung. Ebenso entstehen nach Bier die sogenannten Exerzier- oder Reitknochen aus Blutung in dem betreffenden Muskel.

Von diesen theoretischen Erwägungen ausgehend, hat nun Bier eine Anzahl Fälle, teils schon ausgesprochene Pseudarthrosen, teils Frakturen mit verzögerter Konsolidation, mit Bluteinspritzung behandelt.

Was die Technik der Einspritzung anbelangt, — dieselbe sei zuerst besprochen — so empfiehlt Bier folgendes: Die Spritze kann eine solche sein, wie man sie zu Jodoformglycerininjektionen gebraucht; vorteilhaft ist es, wenn der Ansatz für die Hohlnadel exzentrisch angebracht ist, da so das Einstechen in die Vene erleichtert wird. Die Spritze soll zu keinem anderen Zweck gebraucht werden; sie muss absolut zuverlässig sein, der Stempel muss gut schliessen. Wenn man bei gefüllter Spritze die

Nadel in einen Kork einsticht, so darf selbst bei starkem Druck der Kolben kein Wasser vorbeilassen. Die Spritze soll 24 Stunden vor der Benutzung in 5%iger Karbolsäurelösung liegen, unmittelbar vor dem Gebrauch ist sie mit physiologischer Kochsalzlösung auszuspülen. Die Hohlnadeln müssen genügend weit, die Spitzen sehr stark sein, damit sie sich beim Aufstossen auf den Knochen nicht umbiegen oder abbrechen.

Das Blut wird einer Hautvene des Armes entnommen, am besten eignet sich hierzu die Vene mediana. Man legt zu diesem Zwecke wie beim Aderlass eine Gummibinde um den Oberarm und lässt den Arm herabhängen, worauf die Hautvenen bald stark hervortreten. Bei schnellem Arbeiten gerinnt das Blut nicht, zumal es auch venös ist.

Es gelingt gewöhnlich unter starkem Druck das Blut nicht nur unmittelbar auf die Bruchenden, sondern auch zwischen dieselben und unter das Periost zu spritzen.

Was die Menge des Blutes anbelangt, so hat Bier auf einmal 10—30 ccm eingespritzt, es müssen, um die ganze Bruchstelle zu umspülen, manchmal mehrere Einstiche gemacht werden. Das Verfahren wird nach Bedarf in Zwischenpausen von 2—5 Wochen wiederholt.

Bald nach der Einspritzung ist an der Bruchstelle eine ödematöse Schwellung, Rötung und auf Druck Schmerzhaftigkeit festzustellen. Ebenso ist die Hauttemperatur an der Stelle etwas erhöht, die Allgemeintemperatur bleibt dieselbe. Diese Erscheinungen halten tagelang an. Bei Knochen, die dicht unter der Haut liegen, wird das Blut einige Tage nach der Einspritzung als fester Ring gefühlt.

Bei den 10 Fällen, die Bier auf diese Methode behandelt und veröffentlicht hat, handelt es sich dreimal um schon ausgesprochene Pseudarthrosen. Eine Pseudarthrose des rechten Unterschenkels bei einem 56jährigen Bauern war nach 6maliger Blutinjektion ungefähr 7 Monate nach der ersten Injektion fest, eine solche des linken Waden-

beins bei einem 55jährigen Mann, die schon vorher vergeblich mit Silberdrahtnaht behandelt worden war, kam nach einmaliger Blutinjektion nach 3 Wochen zur Konsolidation.

Bei einer Pseudarthrose des rechten Schlüsselbeins, bei der die Silberdrahtnaht ebenfalls versagt hatte und bei der dann eine dreimalige Blutinjektion gemacht wurde, lässt es Bier unentschieden, ob die zustandegekommene Vereinigung der Bruchenden eine knöcherne oder nur eine sehr feste bindegewebige war.

Bei den Fällen mit verspäteter Callusbildung handelt es sich zweimal um Frakturen beider Unterarmknochen. Die eine heilte nach einmaliger Blutinjektion in etwa 4 Wochen, bei der anderen war auch die Wiederholung der Injektion ohne Erfolg. Auch nach Ausführung der Knochennaht war nach einigen Wochen noch keine Neigung zur Heilung vorhanden, erst nach Injektion von defibriniertem Blut von einem anderen Individuum trat eine Konsolidation ein.

Zwei Unterschenkelfrakturen, von denen die eine allen anderen Verfahren getrotzt hatte, heilten nach einmaliger Bluteinspritzung in kurzer Zeit. Desgleichen eine Oberschenkelfraktur bei einem 60-jährigen Manne.

Zweimal wurde auch die Blutinjektionsmethode nach Resektion eines Kniegelenks angewandt, nachdem durch Silberdrahtnaht eine knöcherne Vereinigung von Femur und Tibia nicht erzielt worden war. Im einen Falle genügte eine einmalige Injektion zur Erzielung einer festen Konsolidation, im anderen Falle zeigte sich auch nach öfterem Wiederholen der Einspritzung keine Neigung zur Callusbildung.

Drei weitere Fälle von Knochenbrüchen mit verzögerter Konsolidation, die ebenfalls auf die Bier'sche Methode behandelt worden, hat Gelinsky aus der Rostocker Klinik mitgeteilt.

Bei einer seit drei Monaten bestehenden Pseudarthrose

des rechten Unterschenkels war eine zweimalige Blutinjektion ohne Erfolg, durch Autoplastik wurde in 8 Wochen Heilung erzielt.

Eine seit 4 Monaten bestehende Pseudarthrose des linken Unterschenkels wurde auf Blutinjektion in 4 Monaten zur Heilung gebracht.

Bei einer Pseudarthrose des linken Unterarms war 9 Monate nach der Einspritzung der Radius konsolidiert, die Ulna dagegen noch ausgesprochen pseudarthrotisch.

Hildebrand hat bei einem Fall, bei dem innerhalb 5 Monaten eine achtmalige Einspritzung gemacht wurde, einen Erfolg nicht gesehen.

Kurze Zeit nachdem Bier seine Arbeiten veröffentlichte, fand sich in der Giessener Klinik Gelegenheit, die Methode bei einer unkonsolidierten Fraktur des linken Unterschenkels nachzuprüfen.

Es handelte sich um einen 54-jährigen Taglöhner, der am 29. VIII. 1904 einen Bruch des linken Unterschenkels erlitten hatte. Die Behandlung mit Gipsverbänden war erfolglos, der Bruch war nach 7 Wochen noch vollkommen beweglich. Nachdem dieser Zustand noch weitere sechs Wochen bestanden hatte, suchte Patient die Klinik auf.

Der Befund war fofgender:

Bruch beider Unterschenkelknochen an der Grenze des mittleren und unteren Drittels. Die Bruchenden stehen sehr schlecht zu einander (dislocatio ad axin et ad peripheriam) und sind vollkommen unkonsolidiert. Unter den athrophischen Weichteilen sind die Fragmente deutlich zu palpieren. Es besteht Beweglichkeit nach allen Richtungen hin.

9. I. 1905. Aus einer Hautvene der linken Ellenbeuge werden 20 ccm Blut in zwei Teilen entnommen und dieselben an zwei Stellen zwischen die Knochenenden eingespritzt. Schienenverband.

12. I. Kein Fieber. Die Injektionsstellen sehen leicht entzündlich verändert aus, die Umgebung ist ödematös.

18. I. Die Injektionsstellen sind reaktionslos, die Ödeme vollkommen verschwunden.

1. II. Keine wesentliche Änderung an der Bruchstelle wahrnehmbar. Zweite Injektion von 20 ccm Blut.

6. II. Es besteht kein Fieber. Injektionsstellen und Umgebung leicht gerötet und ödematös.

15. II. Keine entzündlichen Erscheinungen mehr. Es wird ein Gips-Gehverband angelegt. Patient geht umher.

8. III. Entfernung des Gipsverbandes. Die Beweglichkeit an der Frakturstelle ist merklich geringer geworden. Deutliche, wenn auch geringe Callusbildung.

13. III. Patient selbst hat beim Umhergehen das Gefühl als sei der Bruch fester geworden. Dritte Injektion von 20 ccm Blut. Es ist wesentlich schwerer mit der Nadel zwischen die Bruchenden zu kommen als das erstemal (Callusbildung).

15. III. Die gleichen entzündlichen Veränderungen wie früher. Keine Temperatursteigerung.

21. III. Die örtlichen Erscheinungen sind zurückgegangen. Es wird wieder ein Gipsverband angelegt.

Einige Tage später wird Patient mit einem Gipsverband entlassen.

Vier Wochen später erscheint er wieder in der Klinik.

Nach Abnahme des Gipsverbands zeigt es sich, dass die Fraktur vollkommen fest ist. Da es indes erschien, dass noch ein leichtes Federn festzustellen sei, wurde ein neuer Gipsverband angelegt, der nach 4 Wochen wieder entfernt wurde.

Nunmehr war an der Frakturstelle nicht mehr die geringste Beweglichkeit wahrzunehmen.

Wenn wir nun die behandelten Fälle kurz zusammenfassen, so kommen wir zu folgendem Resultat:

Bier hat bei den von ihm mitgeteilten zehn Fällen bei sieben einen vollen Erfolg gehabt. Bei der Clavicularfraktur lässt er es nun unentschieden, ob die Vereinigung eine knöcherne oder eine bindegewebige war. Bei der einen Vorderarmfraktur, die der Methode trotzte, und die erst nach Knochennaht und nach Injektion von defibriniertem fremden Blut heilte, ist es unbewiesen, ob die Heilung durch die Knochennaht oder durch die letzte Injektion zustande gekommen ist.

Gelinsky sah bei seinen drei Fällen einmal keinen, einmal einen halben und einmal einen vollen Erfolg.

Hildbrand hat bei dem von ihm beobachteten Fall trotz öfterer Wiederholung der Injektion keinerlei Wirkung wahrgenommen.

Bei dem in der Giessener Klinik behandelten Fall, der ein gutes Resultat zeigte, wurden die von Bier gemachten Beobachtungen bezüglich der Wirkung der Injektionen bestätigt gefunden. Dass hier die erste Injektion ohne nachweisbaren Erfolg war, ist vielleicht auf die mangelnde Übung zurückzuführen. Denn es ist selbstverständlich bei der Einspritzung sehr wesentlich, dass auch das Blut an die richtigen Stellen gebracht wird.

Im ganzen haben wir also bei den vorliegenden 15 Fällen neunmal einen vollen Erfolg, zweimal ist der Erfolg zweifelhaft, einmal nur ein halber. Bei drei Fällen hat die Methode vollständig versagt.

Bier hat in der Regel gleiches, dem Patienten selbst entnommenes Blut benutzt, nur zweimal hat er defibriniertes Blut von einem anderen Individuum genommen. Er glaubt, dass das Blut von manchen Menschen aus irgendwelchem Grunde keinen genügenden Reiz für die Callusbildung hervorzurufen vermöge. Dies sei auch wohl die Ursache, warum manche Knochenbrüche trotz starkem

Bluterguss langsam oder gar nicht heilen. Wenn man, so meint er weiter, die Bluteinspritzung nur als Reizmittel betrachte, so müsste man, besonders wegen der haemolytischen Wirkung, defibriniertes Blut von einer anderen Spezies (z. B. dem Hammel) benutzen.

Den Anschauungen Bier's über die Art der Wirkung und den Wert des Blutergusses bei Frakturen und der darauf begründeten Therapie kann sich Hildebrand nicht anschliessen. Die Knochenneubildung, so führt derselbe aus, geht im wesentlichen vom Periost und vom Knochenmark und nur zum ganz geringen Teil vom festen Knochen selbst aus. Hierin liegt auch die Verschiedenheit in der Heilung komplizierter und nichtkomplizierter Brüche, nicht aber in dem Verhalten des Blutergusses. Abgesehen von Dislokation, der Infektion etc. heilen komplizierte Frakturen deshalb schlecht, weil bei ihnen in der Regel die knochenbildenden Teile in grösserem Umfang zerstört sind. Das Gleiche gilt von den Blutgefässen. Erst nachhem diese Teile sich regeneriert haben, kann die Knochenneubildung vor sich gehen. Auf diesem Umwege wirkt auch die venöse Stauung, denn sie fördert auf die Ernährung und somit auf die Regeneration die knochenbildenden Elemente.

Ganz entschieden bekämpft Hildebrand die Auffassung Bier's, dass die jungen Calluszellen das nicht zirkulierende, gerinnende Blut direkt zu ihrem Aufbau verwenden können, ähnlich wie embryonale Zellen. Denn die jungen Calluszellen bei der Knochenbildung haben nur embryonalen Charakter, nicht aber sind dieselben ihrem biologischen Verhalten nach embryonale Zellen. Das Epithel ist das einzige Gewebe, das ohne Blut- und Lymphgefässe durch Blutinjektion für längere Zeit am Leben erhalten werden kann.

Bei der sonstigen Wundheilung, führt Hildebrand weiter aus, ist jedenfalls der Bluterguss ein Heilungs-

hindernis. Das Blut der Blutgefässe kann nicht Nährungsmaterial für die Zellen sein, sonst würde nicht erst eine Degeneration an dem durchschnittenen Gewebe stattfinden. Die sogenannten Exerzierknochen sind als traumatische Exostosen aufzufassen, die vom Periost ausgehen; es kommt selten vor und höchstens bei alten Individuen, dass blutinfiltriertes Bindegewebe verknöchert oder verkalkt.

Das injizierte Blut kann nur als Reizmittel wirken, ähnlich wie Jodtinktur, bei grösserer Menge kommt auch noch ein mechanischer Reiz hinzu. Weiter wendet sich Hildebrand gegen die Identifikation der Ausdrücke Hyperaemie und Entzündung, einerlei ob die Ursache eine mechanische ist, ob sie durch Regeneration oder durch Infektion bedingt ist. Auch handele es sich bei den vorliegenden Fällen ja gar nicht um neue, sondern um alte Frakturen, bei denen man doch von Periostablösung etc. ja gar nicht mehr sprechen könne.

Auch vermisst derselbe Autor in den Krankengeschichten genaue anamnestische Angaben. Denn es finden sich keine Bemerkungen über den allgemeinen Körperzustand der Patienten, über die Verhältnisse, unter denen die Fraktur zustande kam, ob sie mit starkem oder geringem Bluterguss verbunden war. Denn gerade aus diesen Angaben liesse sich vielleicht in manchen Fällen ein Schluss über die Ursache der ausgebliebenen Heilung ziehen.

Die von Hildebrand gegen die Bier'sche Methode erhobenen Einwände erscheinen jedenfalls beachtenswert. Die theoretischen Erwägungen, auf die Bier sein Verfahren stützt, bedürfen noch der wissenschaftlichen Begründung. Besonders erscheint die Annahme gewagt, dass die jungen Calluszellen die Blutkörperchen gleichsam auffressen. In der Hauptsache dürfte wohl die Blutinjektion wie die von Jodtinktur wirken, d. h. einfach als

Reizmittel, ob und inwieweit noch andere Momente mitsprechen, bedarf noch einer eingehenden Untersuchung.

Mag auch der Bluterguss bei frischen Frakturen bei ihrer Heilung von günstigem Einfluss sein, ein starker Erguss wirkt jedenfalls nachteilig auf dieselbe, da er eine Adaption der Fragmente verhindert und eine grössere Dislokation hervorrufen kann.

Fraglich kann es auch erscheinen, ob die Wirkung der Bluteinspritzung bei alten Frakturen und die des Blutergusses bei ganz frischen die gleiche ist. Sind doch die Verhältnisse dabei ganz andere!

Ein endgiltiges Urteil über den Wert des Bier'schen Verfahrens lässt sich jedenfalls noch nicht abgeben, die erzielten Resultate fordern aber zu weiterem Studium auf.

Sollte sich die Methode bewähren, so würde sie eine bemerkenswerte Bereicherung unserer therapeutischen Hilfsmittel bedeuten, besonders auch, weil sie wegen ihrer leichten Ausführung auch für den praktischen Arzt durchführbar wäre.

---

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Poppert, für die gütige Überlassung des Themas und die Übernahme des Referats meinen verbindlichsten Dank.

# Literatur.


1. Eulenburg, Realencyklopädie.
2. Tillmanns, Lebrbuch der allgemeinen Chirurgie.
3. Gelinsky, Zur Behandlung der Pseudarthrosen. (Beiträge zur klinischen Chirurgie. Bd. 48. Heft 1.)
4. Bier, Die Bedeutung des Blutergusses für die Heilung des Knochenbruches. Heilung von Pseudarthrosen und verspäteter Kallusbildung durch Bluteinspritzung. (Medizinische Klinik, Jahrgang 1905, Heft 1 und 2.)
5. Hildebrand, Die Heilung der Knochenbrüche und die Bedeutung des Blutergusses dabei. (Medizinische Klinik, Jahrgang 1906. Heft 5.)

# Lebenslauf.

Ich, Ludwig Leun, bin geboren am 13. Dezember 1877 zu Grossen-Linden, Kr. Giessen. Von meinem 6. Jahre ab besuchte ich einige Jahre die Volksschule in meiner Heimat, dann die Gymnasien zu Giessen, Laubach und Bensheim. Auf letzterem bestand ich am 22. Februar 1899 die Reifeprüfung. Ich beabsichtigte zuerst Forstwissenschaft zu studieren, trat aber nach Erledigung meiner Militär-Dienstpflicht zum Studium der Medizin über. Ich studierte in Giessen und Strassburg und zwar verbrachte ich das 1. bis einschliesslich 5. Semester in Giessen zu, das 6. in Strassburg und das 7., 8. und 9. wieder in Giessen. Hier bestand ich auch am Schlusse des 4. Semesters die ärztliche Vorprüfung und am 22. April 1905 das ärztlichen Staatsexamen.

Die Ableistung des praktischen Jahres wurde mir erlassen.

Von Mai 1905 bis Juli 1906 war ich Assistent bei einem praktischen Arzte.